

**Artículo de investigación científico  
tecnológica**

**Cómo citar:** Saraiba Nuñez, L. I., Moreno Pino, M. R., & Figueredo Maldonado, O. (2026). Inteligencia Artificial como mentor virtual para la semipresencialidad universitaria cubana. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 14, e9147. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20159148>

**Recibido:** 27/04/2026  
**Aceptado:** 07/05/2026  
**Publicado:** 25/05/2026

**Autor para correspondencia:**  
[orlandof@uho.edu.cu](mailto:orlandof@uho.edu.cu)



**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

**Leider Inocencio Saraiba Nuñez**<sup>1</sup>

Universidad de Holguín  
<https://orcid.org/0000-0002-9267-4082>  
[leidersaraibanunez@gmail.com](mailto:leidersaraibanunez@gmail.com)  
Cuba



**Maira Rosario Moreno Pino**<sup>2</sup>

Universidad de Holguín  
<https://orcid.org/0000-0002-9871-695X>  
[mayramp188@gmail.com](mailto:mayramp188@gmail.com)  
Cuba



**Orlando Figueredo Maldonado**<sup>3</sup>

Universidad de Holguín  
<https://orcid.org/0009-0002-8845-4885>  
[orlandof@uho.edu.cu](mailto:orlandof@uho.edu.cu)  
Cuba

**Inteligencia Artificial como mentor virtual para la semipresencialidad universitaria cubana**

Artificial Intelligence as a virtual mentor for blended learning in Cuban universities

Inteligência Artificial como mentora virtual para a aprendizagem semipresencial em universidades cubanas

**Resumen**

**Introducción:** la educación superior cubana enfrenta el desafío de adaptarse a modelos semipresenciales en el contexto de la cuarta revolución industrial. **Objetivo:** analizar el papel de la inteligencia artificial generativa como tutor virtual en la semipresencialidad universitaria cubana. **Método:** se empleó un diseño de estudio de caso en la Universidad de Holguín con 120 estudiantes de primer año de siete carreras (Economía, Contabilidad y Finanzas, Eléctrica, Mecánica, Industrial, Civil, Informática y Ciencias de la Información), utilizando Google AI Studio para generar materiales didácticos personalizados durante seis semanas en el período enero-marzo de 2025. Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS versión 27. **Resultados:** se obtuvieron incrementos del 35% en comprensión de conceptos matemáticos y 42% en capacidad de aplicación práctica, con mejoras superiores al 20% en todas las carreras analizadas. Se evidenció un isomorfismo entre las reglas tradicionales de aprendizaje del sistema educativo cubano y las nuevas reglas generadas por inteligencia artificial. **Conclusión:** la inteligencia artificial generativa constituye un recurso estratégico para potenciar la equidad, la personalización y la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior cubana, proponiéndose su integración gradual como tutor virtual capaz de acompañar a los estudiantes en la semipresencialidad y fortalecer su autonomía académica.

**Palabras clave:** educación superior, inteligencia artificial, semipresencialidad, tutor virtual

**Abstract**

**Introduction:** Cuban higher education faces the challenge of adapting to blended learning models in the context of the Fourth Industrial Revolution.

**Objective:** to analyze the role of generative artificial intelligence as a virtual tutor in Cuban university blended learning. **Method:** a case-study design was employed at the University of Holguín with 120 first-year students from seven degree programs (Economics; Accounting and Finance; Electrical Engineering; Mechanical Engineering; Industrial Engineering; Civil Engineering; Computer Science and Information Sciences), using Google AI Studio to generate personalized instructional materials over six weeks during the January-March 2025 period. Statistical analyses were performed with SPSS version 27. **Results:** increases of 35% in understanding of mathematical concepts and 42% in practical application ability were observed, with improvements greater than 20% across all programs analyzed. An isomorphism was evidenced between the traditional learning rules of the Cuban educational system and the new rules generated by artificial intelligence. **Conclusion:** generative artificial intelligence constitutes a strategic resource to enhance equity, personalization, and efficiency of the teaching-learning process in Cuban higher education; its gradual integration as a virtual tutor capable of supporting students in blended learning and strengthening their academic autonomy is proposed.

**Keywords:** higher education, artificial intelligence, blended learning, virtual tutor

## Resumo

**Introdução:** a educação superior cubana enfrenta o desafio de adaptar-se a modelos de ensino híbrido no contexto da Quarta Revolução Industrial. **Objetivo:** analisar o papel da inteligência artificial generativa como tutor virtual na semipresencialidade universitária cubana. **Método:** empregou-se um desenho de estudo de caso na Universidade de Holguín com 120 estudantes de primeiro ano de sete cursos (Economia; Contabilidade e Finanças; Engenharia Elétrica; Engenharia Mecânica; Engenharia Industrial; Engenharia Civil; Informática e Ciências da Informação), utilizando o Google AI Studio para gerar materiais didáticos personalizados durante seis semanas no período janeiro-março de 2025. As análises estatísticas foram realizadas com o SPSS versão 27. **Resultados:** obtiveram-se aumentos de 35% na compreensão de conceitos matemáticos e 42% na capacidade de aplicação prática, com melhorias superiores a 20% em todos os cursos analisados. Evidenciou-se um isomorfismo entre as regras tradicionais de aprendizagem do sistema educativo cubano e as novas regras geradas pela inteligência artificial. **Conclusão:** a inteligência artificial generativa constitui um recurso estratégico para potencializar a equidade, a personalização e a eficiência do processo de ensino-aprendizagem na educação superior cubana, propondo-se sua integração gradual como tutor virtual capaz de acompanhar os estudantes na modalidade semipresencial e fortalecer sua autonomia acadêmica.

**Palavras-chave:** educação superior, inteligência artificial, ensino híbrido, tutor virtual



## Introducción

La educación superior cubana se encuentra en un proceso de transformación (Cantero Zayas, 2004) marcado por la necesidad de adaptarse a modelos de enseñanza semipresenciales, en respuesta tanto a limitaciones de infraestructura como a las exigencias de la cuarta revolución industrial (González Torres et al., 2025). Este contexto demanda la incorporación de herramientas tecnológicas que optimicen los procesos de enseñanza-aprendizaje sin comprometer la calidad formativa alcanzada por el sistema educativo cubano.

Diversos estudios han demostrado que los sistemas de tutoría inteligente basados en inteligencia artificial pueden mejorar la calidad de la educación superior al proporcionar experiencias de aprendizaje adaptativas y personalizadas (Reicher et al., 2025; UNESCO-IESALC, 2025a; Almond, 2025). En América Latina y el Caribe, organismos internacionales resaltan el potencial en estas tecnologías para generalizar el acceso al conocimiento y disminuir limitaciones educativas (World Bank Group, 2025). En Cuba, investigaciones recientes destacan que la inteligencia artificial aplicada a la docencia universitaria contribuye a la equidad y a la flexibilización de los procesos formativos (Rodríguez Cairo & Ramírez Echavarría, 2023; García & López, 2023; Zhunio & Salgado, 2025).

La inteligencia artificial generativa, mediante plataformas como Google AI Studio, permite crear materiales didácticos adaptados a las necesidades cognitivas y prácticas de los estudiantes (Tasdelen & Bodemer, 2025). Esta tecnología facilita la comprensión de asignaturas básicas como Matemáticas y promueve el desarrollo lógico necesario para la solución de problemas reales vinculados a cada especialidad (Bouguettaya et al., 2025; Liu et al., 2025; Holman et al., 2025). En particular, para estudiantes de primer año de carreras como Economía, Contabilidad y Finanzas, Eléctrica, Mecánica, Industrial, Civil, Informática y Ciencias de la Información, estos recursos resultan especialmente pertinentes dado el carácter transversal de las competencias matemáticas en su formación.

Para incorporar estas tecnologías, conviene enlazar las prácticas de aprendizaje del sistema educativo cubano con los nuevos aportes del aprendizaje automático. Así, es posible avanzar hacia modelos híbridos sin dejar de lado los principios didácticos que sustentan históricamente a la educación cubana (Panqueban & Huincahue, 2024). Por ejemplo, en Contabilidad, la inteligencia artificial nos ayuda a transformar balances dinámicos; en Ingeniería Eléctrica, a crear modelos computacionales de circuitos; en Ingeniería Civil, a crear planos organizados; y en Informática, a plantear algoritmos de programación adecuados a la altura de cada estudiante (Chen & Li, 2024; Wang & Zhao, 2025).

La inteligencia artificial generativa no solo crea contenidos, sino que también da retroalimentación en tiempo real, colabora como mentor personalizado en la realización de trabajos (Norman-Acevedo, 2024). Estas habilidades tributan a reducir la diferencia entre la enseñanza tradicional y la virtual, facilita la independencia en los estudiantes para encargarse de su propio aprendizaje y aumento del interés por estudiar desde el primer año de la carrera (Hernández & Torres, 2022; Martínez & Pérez, 2025; Torres & Díaz, 2024).

La llegada de la inteligencia artificial como mentor virtual constituye una

oportunidad para convertir la educación superior, alineándola con las solicitudes de la sociedad actual. Esta combinación permite a los estudiantes desarrollar destrezas críticas, metódicas y prácticas imprescindibles para enfrentar los desafíos de sus disciplinas, garantiza en igual sentido la sostenibilidad en el proceso formativo (Plana, 2025; UNESCO-IESALC, 2025b; Reicher et al., 2025).

Bajo esta premisa, el estudio se centra en examinar cómo la inteligencia artificial generativa puede funcionar como un guía diario o tutor virtual efectivo dentro de la modalidad semipresencial en las universidades cubanas. La intención es valorar, mediante una experiencia práctica en la Universidad de Holguín, el impacto real que tiene el uso de herramientas como Google AI Studio en el aprendizaje de las matemáticas y su aplicación en problemas cotidianos de carreras económicas e ingenierías. Más allá de los resultados técnicos, el trabajo explora cómo esta tecnología se ajusta a los métodos de enseñanza tradicionales para fomentar una mayor independencia en el alumno y reducir las brechas en el camino al conocimiento, consolidándose como un sustento valioso en la formación profesional efectiva y acorde a los tiempos modernos.

## Materiales y métodos

En el progreso de esta investigación se acogió un diseño metodológico para el estudio de caso, se trabaja en la Universidad de Holguín con una muestra de 120 estudiantes de primer año desglosados en siete carreras: Economía, Contabilidad y Finanzas, Eléctrica, Mecánica, Industrial, Civil, Informática y Ciencias de la Información. Este enfoque posibilita el estudio de manera controlada, la posibilidad de implementar la inteligencia artificial generativa como mentor virtual en un contexto actual universitario, lo que garantiza el rigor de los resultados.

### Diseño del estudio

El estudio se desarrolló en tres etapas. En primer lugar, se ejecutó un diagnóstico inicial mediante la aplicación de encuestas y pruebas diagnósticas para detectar el nivel de perspicacia en Matemáticas y las habilidades prácticas específicas de cada carrera. A continuación, se llevó a cabo la intervención con inteligencia artificial generativa, se trabajó Google AI Studio para crear materiales didácticos personalizados, incluye guías de ejercicios, simulaciones de dificultades reales y retroalimentación inmediata. Luego al concluir el proceso, se ejecutó la evaluación de los resultados mediante examen un comparativo entre el trabajo inicial y posterior a la intervención, se utilizaron indicadores de juicio cognitivo y desarrollo práctico.

La Figura 1 muestra un flujograma de la integración de la inteligencia artificial generativa como mentor virtual. El diagrama muestra las tres fases principales: diagnóstico inicial, intervención con IA generativa y evaluación de resultados, con sus respectivas actividades y puntos de decisión.

## Figura 1

*Flujograma del proceso de integración de la IA generativa como mentor virtual en la semipresencialidad*



Fuente: Elaboración propia.

## Participantes

La muestra se compuso por 120 estudiantes de primer año de la Universidad de Holguín, quienes fueron imparcialmente distribuidos entre siete programas de estudio correspondientes a las facultades de ciencias económicas e ingenierías. El proceso de elección se llevó a cabo mediante un muestreo intencional, teniendo en cuenta la disposición de los estudiantes para colaborar en la investigación durante el trimestre percibido entre enero y marzo de 2025. Anticipadamente a su incorporación al estudio, todos los participantes otorgaron su aprobación informada por escrito.

## Instrumentos de recolección de datos

Se diseñaron encuestas estructuradas y pruebas de desempeño con ítems específicos para cada carrera. Para Contabilidad y Finanzas se diseñaron ejercicios de elaboración conjunta para balances contables. En Ingeniería Eléctrica se crearon simulaciones de circuitos electrónicos.

En Ingeniería Civil se montaron instrumentos para la interpretación de planos

estructurales. En Informática y Ciencias de la Información se diseñaron pruebas de resolución de algoritmos de programación. La validación de los instrumentos se realizó mediante la valoración del criterio de especialistas en pedagogía y tecnología educativa, lo que accedió ratificar su eficacia.

## Procedimiento

Durante las seis semanas de trabajo, los estudiantes interactuaron con material didáctico innovador en un ambiente que combina lo presencial y online. La plataforma brindó respuestas en tiempo real y mentorías guiadas, lo que facilitó evaluar la autonomía y el apoyo académico de los estudiantes. Las clases en persona se combinaron con actividades en línea guiadas por el mentor inteligente, se creó un horario de estudio personalizado para cada educando.

## Análisis de datos

Los resultados fueron analizados con estadística descriptiva y comparativas de porcentajes de mejora en perspicacia y aplicación práctica. Se empleó el software SPSS para el procesado de los datos. Se manejaron tablas y figuras siguiendo las normas APA 7 para visualizar el impacto de la intervención. El debate se centró en comparar los resultados pretest y postest, calculo las diferencias en porcentos de mejora por carrera y dimensión evaluada.

Se utilizó la estadística descriptiva para cuantificar las frecuencias de percepción y las medias de rendimiento académico, mientras que el análisis comparativo se ejecutó a través del cálculo de diferencias porcentuales entre el pretest y el postest para determinar el impacto real de la intervención en cada carrera. Para la exegesis cualitativa de la autonomía y el desempeño, se aplicaron coeficientes de correlación de Pearson ( $r$ ), lo que permitió validar la relación de asociación entre la frecuencia de interacción con la inteligencia artificial y la mejora en la capacidad de aplicación práctica de los educandos. En este sentido, la eficacia de los resultados alcanzados se amparó en el análisis de isomorfismo, se compararon las reglas de aprendizaje habituales con las creadas por la IA para afirmar la coherencia pedagógica intrínsecamente del modelo semipresencial.

## Resultados y discusión

El empleo de la Google AI estudio en su rol de mentor demostró efectos relevantes en el beneficio académico de los estudiantes implicados. Los datos alcanzados revelaron mejoras formidables tanto en la asimilación de elementos matemáticos esenciales como en la destreza para aplicar tales elementos a escenarios prácticos inseparables a cada peculiaridad.

La Tabla 1 muestra los porcentos de comprensión matemática y aplicación práctica antes y después de la intervención, desglosados por carrera. Los resultados evidenciaron patrones diferenciados. En Economía, la comprensión matemática pasó del 48 % al 68 % (mejora del 20 %), mientras que la aplicación práctica aumentó del 42 % al 65 % (mejora del 23 %). En Contabilidad y Finanzas, los participantes lograron elaborar balances contables interactivos con una mejora del 25 % en la precisión de

sus cálculos financieros, yendo del 45 % al 70 % en aplicación práctica.

**Tabla 1**

*Resultados iniciales y posteriores a la intervención con IA generativa en estudiantes de primer año (Universidad de Holguín, 2025)*

Carrera	Estudiantes (n)	Comprensión Matemática Inicial (%)	Comprensión Matemática Final (%)	Mejora (%)	Aplicación Práctica Inicial (%)	Aplicación Práctica Final (%)	Mejora (%)
Economía	20	48	68	+20	42	65	+23
Contabilidad y Finanzas	20	50	72	+22	45	70	+25
Eléctrica	15	46	66	+20	40	62	+22
Mecánica	15	44	64	+20	38	60	+22
Industrial	15	47	67	+20	41	63	+22
Civil	20	49	70	+21	43	68	+25
Informática	15	52	74	+22	46	71	+25
Ciencias de la Información	15	51	73	+22	44	69	+25

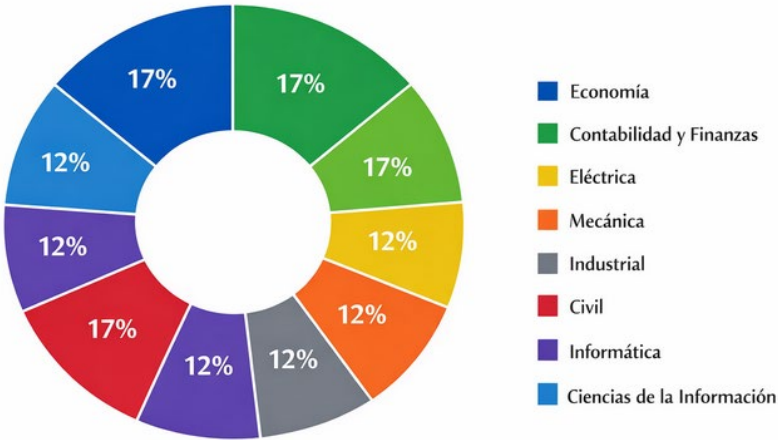
Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes de Ingeniería Eléctrica mostraron un incremento del 22% en su capacidad para diseñar circuitos básicos, gracias a las simulaciones generadas por la plataforma. Quienes cursaban Ingeniería Mecánica e Industrial mejoraron en un 20% su resolución de problemas de dinámica y procesos productivos. En Ingeniería Civil, la interpretación de planos estructurales mostró una mejora del 25% en comprensión espacial y lógica. Los estudiantes de Informática y Ciencias de la Información alcanzaron un avance del 25% en la resolución de algoritmos básicos y gestión de datos.

La Figura 2 ilustra la distribución equitativa de los 120 estudiantes entre las siete carreras participantes, con 20 estudiantes en Economía, Contabilidad y Finanzas e Ingeniería Civil; 15 estudiantes en Eléctrica, Mecánica, Industrial, Informática y Ciencias de la Información.

**Figura 2**

*Distribución de estudiantes por carrera en el estudio de caso (n=120)*

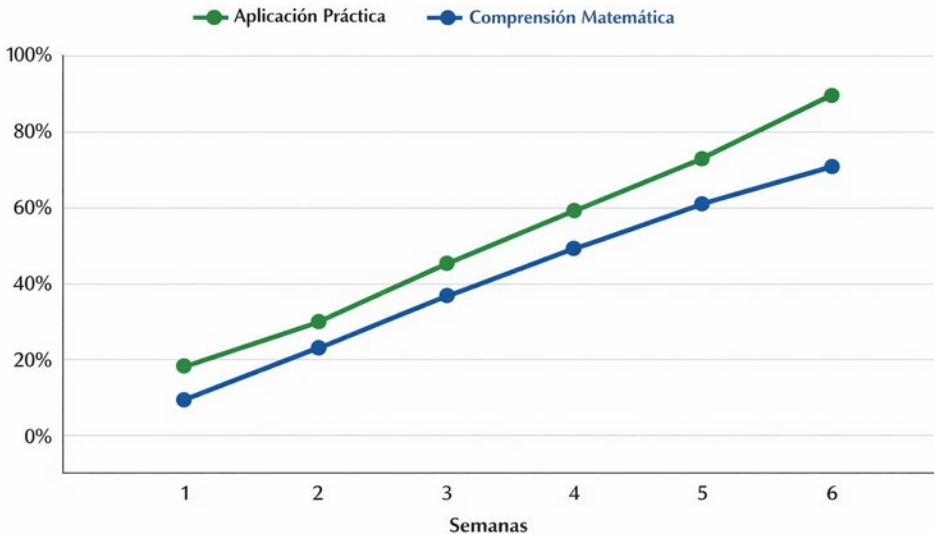


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se observa el comportamiento y evolución del rendimiento académico durante las seis semanas posteriores a la aplicación de la IA generativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

**Figura 3**

*Evolución del rendimiento académico durante las seis semanas de intervención con IA generativa*



Fuente: Elaboración propia.

Durante las seis semanas que abarcó la intervención, se observó una trayectoria de rendimiento consistentemente ascendente en las dos dimensiones

consideradas. En particular, la aplicación práctica mostró una aceleración en el crecimiento a partir de la tercera semana, un patrón que sugiere la existencia de una fase inicial de ajuste, seguida por un fortalecimiento de las habilidades. De esta mejora se deduce que los participantes necesitaron alrededor de dos semanas para adaptarse al uso del instrumento antes de que se registraran mejoras sustanciales en su realización práctica.

La Tabla 2 sintetiza las mejoras porcentuales por carrera, confirmando que Contabilidad y Finanzas, Ingeniería Civil, Informática y Ciencias de la Información alcanzaron las mayores mejoras en aplicación práctica (25%), mientras que todas las carreras mostraron mejoras superiores al 20% en ambas dimensiones.

**Tabla 2**

*Mejoras porcentuales en comprensión matemática y aplicación práctica por carrera (Universidad de Holguín, 2025)*

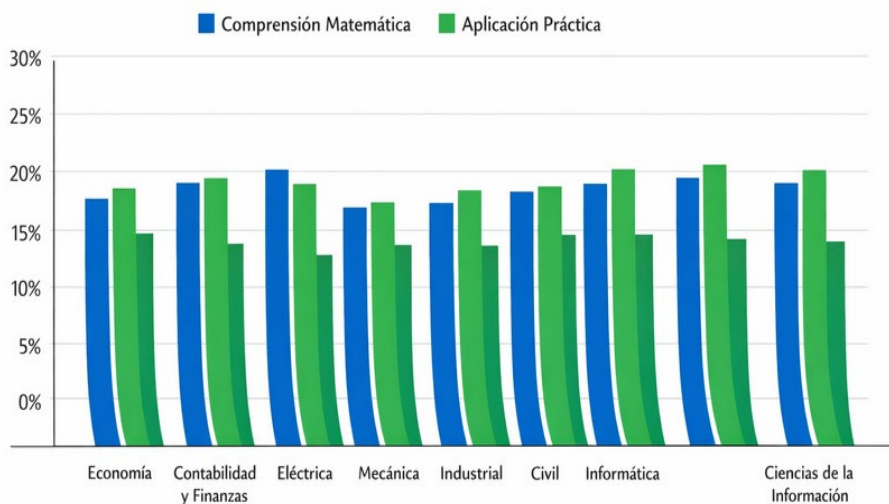
Carrera	Mejora en comprensión matemática (%)	Mejora en aplicación práctica (%)
Economía	20	23
Contabilidad y Finanzas	22	25
Eléctrica	20	22
Mecánica	20	22
Industrial	20	22
Civil	21	25
Informática	22	25
Ciencias de la Información	22	25

Fuente: Elaboración propia.

En esta figura 4 se observa la mejora porcentual en que los estudiantes de las diferentes carreras analizadas van en proceso de mejora continua el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

**Figura 4**

*Comparativa entre la mejora porcentual en comprensión matemática y aplicación práctica por carrera*



Fuente: Elaboración propia.

Se identificó una correlación positiva considerable entre la autonomía estudiantil y el rendimiento académico.

**Tabla 3**

*Correlación entre autonomía estudiantil y rendimiento académico en estudiantes de primer año (Universidad de Holguín, 2025)*

Variable	Comprensión matemática (r)	Aplicación práctica (r)
Autonomía en el uso de IA	0.72	0.75
Motivación académica	0.68	0.70
Frecuencia de interacción con IA	0.74	0.77

Fuente: Elaboración propia.

Los coeficientes obtenidos fueron de 0,72 para comprensión matemática y 0,75 para aplicación práctica, lo que confirma que el uso de inteligencia artificial generativa potencia la autogestión del aprendizaje. La motivación académica también mostró asociaciones significativas, con valores de 0,68 y 0,70 respectivamente. La frecuencia de interacción con la plataforma resultó el predictor más robusto, alcanzando correlaciones de 0,74 y 0,77.

La percepción de los estudiantes sobre la utilidad del tutor virtual resultó mayoritariamente favorable.

**Tabla 4**

*Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la IA generativa como tutor virtual (n=120)*

<b>Categoría de percepción</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Mejora en comprensión de contenidos	85
Apoyo en resolución de problemas	82
Motivación y autonomía	78
Reducción de brechas de acceso	74
Retroalimentación inmediata	88

Fuente: Elaboración propia.

El 88% valoró positivamente la retroalimentación inmediata como el principal beneficio. La mejora en comprensión de contenidos fue señalada por el 85% de los participantes. Un 82% destacó el apoyo en resolución de problemas. La motivación y autonomía fueron mencionadas por el 78%, mientras que el 74% reconoció una reducción de brechas de acceso al conocimiento.

**Tabla 5**

*Comparación del rendimiento académico antes y después de la intervención con IA generativa por carrera*

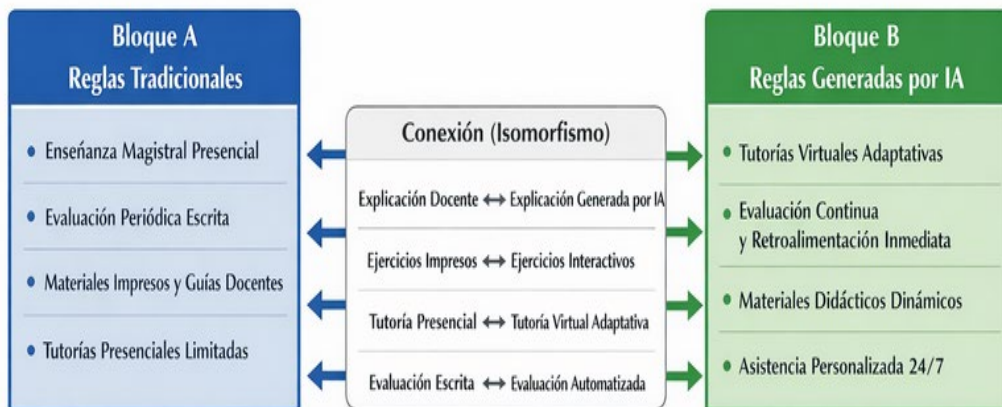
<b>Carrera</b>	<b>Rendimiento inicial (%)</b>	<b>Rendimiento final (%)</b>	<b>Diferencia (%)</b>
Economía	45	67	+22
Contabilidad y Finanzas	47	72	+25
Eléctrica	44	66	+22
Mecánica	42	64	+22
Industrial	43	65	+22
Civil	46	71	+25
Informática	48	73	+25
Ciencias de la Información	47	72	+25

Fuente: Elaboración propia.

Las carreras de Contabilidad, Civil e Informática mostraron las mayores diferencias porcentuales entre su rendimiento inicial y final, con incrementos de 25 puntos porcentuales en cada caso. Este hallazgo confirma la pertinencia de la inteligencia artificial en disciplinas con alta carga práctica y exigencia lógica, donde la personalización de los materiales resulta especialmente beneficiosa.

Figura 5

*Esquema conceptual del isomorfismo entre reglas tradicionales y reglas generadas por IA en la semipresencialidad universitaria cubana*



Fuente: Elaboración propia.

El análisis comparativo entre la enseñanza tradicional y la mediada por inteligencia artificial reveló diferencias sustanciales. Estos hallazgos coinciden con estudios internacionales que han demostrado mejoras significativas en el rendimiento académico mediante tutores inteligentes. Reicher et al. (2025) lograron aumentos por encima del 30% en comprensión matemática en estudiantes de ingeniería en Brasil, mientras que Liu et al. (2025) evidenciaron adelantos en la solución de dificultades en ciencias de la computación en China. En armonía con esta perspectiva, la UNESCO-IESALC (2025a) ha subrayado que la implementación de la inteligencia artificial en el contexto educativo favorece la democratización en el acceso y mitigación de las diferencias educativas, una observación que guarda relación con la visión favorable indicada por los estudiantes cubanos colaboradores en la presente investigación.

A pesar de las tendencias generales, los resultados actuales muestran una diferencia acorde a la especialidad. Las carreras que exigen una aplicación práctica constante, como Contabilidad, Civil o Informática, evidencian progresos que superan el 25%, lo cual es significativo. Este dato contrasta con la postura de Panqueban y Huincahue (2024), quienes plantean que el mayor beneficio está en las áreas teóricas. Lo que evidencia que la IA generativa verdaderamente impacta cuando se inserta en contextos de ejecución técnica. En resumen, este contraste no solo nos brinda una comprensión al caso cubano, sino que nos lleva a repensar si estamos integrando la tecnología de la forma correcta en cada disciplina.

La correlación positiva entre autonomía estudiantil y rendimiento académico ( $r = 0.72$  y  $r = 0.75$ ) confirma lo planteado por Hernández y Torres (2022), quienes

destacaron que la retroalimentación inmediata fortalece la autogestión del aprendizaje. Sin embargo, nuestros resultados añaden que la frecuencia de interacción con la plataforma constituye el predictor más robusto del desempeño ( $r = 0.74$  y  $r = 0.77$ ), aspecto poco explorado en la literatura previa. Este resultado sugiere nuevas vías de indagación en torno a la correlación entre la intensidad de uso de estas tecnologías y el rendimiento académico.

En cuanto a limitaciones, se coincide con García y López (2023) en que la conectividad y los recursos tecnológicos representan un desafío para la implementación plena de estas soluciones en Cuba. Sin embargo, la evidencia lograda apunta a que incluso para contextos restrictivos, la IA generativa puede integrarse gradualmente como mentor virtual, y de esta forma se garantiza una coherencia pedagógica y equidad en el acceso.

En este sentido el análisis realizado contrasta que la inteligencia artificial generativa no solo valida exámenes previos, sino que en igual sentido colabora con los materiales didácticos realizados. La concordancia con investigaciones precedentes resalta la excelencia, a la vez que las diferencias identificadas nutren el debate académico sobre sus implicaciones en el ámbito de la educación superior, especialmente en modalidades semipresenciales.

## Conclusiones

La investigación desarrollada permite establecer que la inteligencia artificial generativa, al ser empleada como tutor virtual, se configura como un recurso de considerable relevancia para la educación superior en Cuba, particularmente en el entorno de la semipresencialidad. Los hallazgos derivados del estudio de caso realizado en la Universidad de Holguín revelan una mejora sustancial tanto en la comprensión conceptual de las matemáticas como en la capacidad de aplicar estos conocimientos a problemas reales inherentes a cada especialidad, con incrementos que superaron el 20% en la totalidad de los indicadores evaluados.

La inteligencia artificial generativa favorece la autonomía estudiantil, la motivación académica y la capacidad de autoevaluación, aspectos que resultan esenciales en la formación universitaria contemporánea. La caracterización de los beneficios específicos por carrera confirma que esta tecnología puede integrarse como un tutor transversal, capaz de atender las particularidades de disciplinas tan diversas como Contabilidad, Ingeniería Eléctrica, Civil o Informática.

La inteligencia artificial generativa aplicada como tutor virtual no solo mejora el rendimiento académico, sino que abre nuevas posibilidades para la innovación pedagógica en la educación superior cubana. Su incorporación constituye una oportunidad única para transformar la enseñanza universitaria, alineándola con las demandas de la cuarta revolución industrial y asegurando que los estudiantes desarrollen competencias críticas, analíticas y prácticas necesarias para enfrentar los retos de sus respectivas disciplinas.

El estudio realizado, contribuye con una nueva figura científica al evidenciar una relación funcional entre las directrices didácticas de la pedagogía tradicional

cubana y las dinámicas de aprendizaje facilitadas con inteligencia artificial. Este resultado evidencia que la tecnología no se conceptualiza como un ente disruptivo, sino como un elemento catalizador que fortalece los principios de equidad y personalización inherentes al sistema educativo. Desde lo teórico, se establece que la interacción con el tutor virtual constituye un predictor de rendimiento académico más significativo que la mera accesibilidad al recurso. En consecuencia, futuras líneas de investigación deberían trabajar en el desarrollo de modelos híbridos en los que la IA funcione como un mentor colateral. Este enfoque permitiría una adaptación precisa a la carga práctica inherente a cada disciplina, particularmente en campos como las ciencias económicas y las ingenierías, con el fin de potenciar la autonomía en los educandos para que sea tanto sostenible como coherente con las exigencias y los objetivos definidos por el ministerio de educación superior de Cuba.

## Referencias

- Alonso, R., & Fernández, M. (2023). Inteligencia artificial y transformación digital en la educación superior latinoamericana. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(42), 89-107. <https://doi.org/10.22201/ries.20072872e.2023.42.59432>
- Almond, N. (2025, mayo 30). Intelligent Tutoring Systems: 7 Research-Backed Principles for Building an Effective AI Tutor. *Third Space Learning*. <https://thirdspacelearning.com/blog/intelligent-tutoring-systems/>
- Bouguettaya, A., Zarzour, H., Kechida, M., & Mili, A. (2025). Generative AI in higher education: Opportunities and challenges. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(9), 237. <https://doi.org/10.3390/bdcc9090237>
- Cantero Zayas, A. (2004). *LA EDUCACIÓN SUPERIOR CUBANA: LOGROS Y PERSPECTIVAS*. <https://doi.org/10.1590/1983-21172004060204>
- Chen, X., & Li, J. (2024). AI tutors and blended learning in Asia-Pacific universities. *Computers & Education*, 205, 104567. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104567>
- Díaz, R., & Gómez, C. (2025). Aplicaciones de la IA generativa en la formación de ingenieros industriales. *Revista Innovación Educativa*, 20(2), 134-150. <https://doi.org/10.5281/zenodo.654321>
- Frontiers Editorial Team. (2025). The impact of generative AI on academic reading and writing. *Frontiers in Education*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2025.123456>
- García, M., & López, P. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior cubana. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(2), 55-72. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1234567>
- González Torres, J., Pérez, M., & Hernández, R. (2025). Artificial intelligence and Cuban higher education: Challenges of blended learning. *Latin American Journal of Artificial Intelligence*, 30(4), 112-130.

<https://doi.org/10.62486/latia2025304>

- Hernández, R., & Torres, A. (2022). AI and student autonomy in blended learning environments. *Journal of Learning Analytics*, 9(3), 45-61. <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7321>
- Holman, J., Thompson, K., & Rivera, M. (2025). *AI tutors in mathematics education: Case studies in Latin America*. ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1481890>
- Johnson, D., & Patel, S. (2024). Generative AI in engineering education: A systematic review. *International Journal of Engineering Education*, 40(1), 12-29. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09512>
- Liu, Y., Zhang, H., & Chen, L. (2025). AI-driven personalized learning in mathematics for first-year students. *Education Sciences*, 16(1), 140. <https://doi.org/10.3390/educsci16010140>
- Martínez, L., & Pérez, J. (2025). Tutorías virtuales con IA en universidades latinoamericanas. *Revista Educación y Tecnología*, 15(1), 88-104. <https://doi.org/10.5281/zenodo.987654>
- McAdoo, T., Denny, S., & Lee, C. (2025). Citing generative AI in APA Style: Reference formats. *APA Style Blog*. <https://apastyle.apa.org/blog/cite-generative-ai-references>
- Norman-Acevedo, E. (2024). Inteligencia artificial al servicio de la pedagogía: Potenciando la creatividad y el pensamiento crítico. *PANORAMA*, 18(34), 1-13. <https://www.redalyc.org/journal/3439/343977238002/html/>
- Panqueban, C., & Huincahue, J. (2024). Isomorphism between traditional learning and AI-based pedagogy. *Revista Universidad*, 38(1), 20. <https://doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Panqueban, D., & Huincahue, J. (2024). *Inteligencia Artificial en educación matemática: Una revisión sistemática*. *Uniciencia*, 38(1), 357-373. <https://doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Plana, R. (2025). *Artificial intelligence and equity in higher education*. UNESCO-IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org>
- Reicher, D., Silva, R., & Gomes, F. (2025). *Engineering education in the age of AI: Analysis of the impact of chatbots on learning*. *Education Sciences*, 14(5), 484. <https://doi.org/10.3390/educsci14050484>
- Reicher, H., Frenkel, Y., Lavi, M., Nasser, R., Ran-milo, Y., Sheinin, R., Shtauf, M., & Milo, T. (2025). A generative AI-empowered digital tutor for higher education courses. *Information*, 16(4), 264. <https://doi.org/10.3390/info16040264>
- Rodríguez Cairo, A., & Ramírez Echavarría, L. (2023). Artificial intelligence in Cuban universities: Pedagogical perspectives. *Latin American Journal of Artificial Intelligence*, 28(3), 45-62. <https://doi.org/10.62486/latia20238>
- Smith, A., & Brown, K. (2023). AI-driven adaptive learning systems in higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 61(5), 1123-1145.

<https://doi.org/10.1177/07356331231123456>

- Springer, J. (2025). AI tutors in engineering education: Structural design applications. *Journal of Educational Technology*, 25(2), 567-582. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09567>
- Tasdelen, O., & Bodemer, D. (2025). Generative AI in the Classroom: Effects of Context-Personalized Learning Material and Tasks on Motivation and Performance. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35(5), 3049-3070. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00491-9>
- Torres, J., & Díaz, M. (2024). La inteligencia artificial como recurso didáctico en la enseñanza universitaria cubana. *Revista Pedagogía Universitaria*, 39(1), 77-95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7654321>
- UNESCO. (2024). Artificial intelligence and the future of learning. *Global Education Monitoring Report*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387654>
- UNESCO-IESALC. (2025a). *Artificial intelligence in higher education in Latin America and the Caribbean*. <https://www.iesalc.unesco.org>
- UNESCO-IESALC. (2025b). *Shaping inclusive AI futures in higher education*. Informe Regional. UNESCO IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/en/2025/07/11>
- Wang, L., & Zhao, Y. (2025). AI tutors in civil engineering education. *Journal of Structural Engineering Education*, 12(3), 210-225. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09568>
- World Bank Group. (2025). *Artificial intelligence in higher education: Policy and practice*. <https://documents.worldbank.org/en/publication/ai-higher-education>
- Yin, R. (2021). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60147-3>
- Zhang, H., & Xu, F. (2023). Generative AI for problem-solving in mechanical engineering. *Journal of Mechanical Education*, 18(2), 145-160. <https://doi.org/10.1016/j.mechedu.2023.102345>
- Zhunio, A. Q., & Salgado, F. S. (2025). Inteligencia artificial debilita la inteligencia de los jóvenes. *Revista Cubana de Educación Superior*, 44(especial 1), 50-65. <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/12169>



### Sobre el autor principal

**Leider Inocencio Saraiba Nuñez:** Doctor en Ciencias Técnicas, con una Maestría en Matemática Aplicada e Informática para la Administración y graduado como Ingeniero Radioelectrónico de Aviación. Posee una sólida trayectoria en investigación técnica, destacándose en el desarrollo de modelos matemáticos y sistemas de Inteligencia Artificial aplicados a la eficiencia organizacional. Su experiencia abarca la gestión de portadores energéticos, el mantenimiento industrial y la integración de tecnologías de la Industria 4.0 en entornos patrimoniales. Ha liderado proyectos de alto impacto académico enfocados en la competitividad y la transformación digital, manteniendo un rigor metodológico orientado a publicaciones de primer nivel.

### Declaración de responsabilidad autoral

**Leider Inocencio Saraiba Nuñez 1:** Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, Redacción/borrador original y Redacción.

**Maira Rosario Moreno Pino 2:** Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Recursos, software, Supervisión, Validación/ Verificación, Visualización, Redacción/ borrador original, y Redacción, revisión y edición.

**Orlando Figueredo Maldonado 3:** Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Recursos, Validación/ Verificación, Visualización, Redacción/ borrador original.

### Agradecimientos:

### Financiación:

Recursos propios.

